

DASAR-DASAR EPIDEMIOLOGI



**A.L. SLAMET RYADI
T. WIJAYANTI**

Katolik
dala Sby
KAAN



**Penerbit
Salemba Medika**

DASAR-DASAR EPIDEMIOLOGI

A.L. Slamet Ryadi
T. Wijayanti

NO. BUKU	0917 /11
NO. PELAKSANA	06 - 08 - 2011
NO. I	DOK
NO. II	
NO. BUKU	614.4 Rya d-1
NO.	1 (SATU)



**Penerbit
Salemba Medika**

Dasar-dasar Epidemiologi

Dr. dr. A.L. Slamet Ryadi, S.K.M. dan dr. T. Wijayanti, M.M.Kes.

Direktur Penerbitan dan Produksi: Edward Tanujaya

Koordinator Penerbitan dan Produksi: Ariyanto

Supervisor Penerbitan: Aulia Novianty

Copy Editor: Sally Carolina

Tata Letak: Sari Juwita

Desain Cover: Deka Hasbiy



Hak Cipta © 2011, Penerbit Salemba Medika

Jl. Raya Lenteng Agung No. 101

Jagakarsa, Jakarta 12610

Telp. : (021) 781 8616

Faks. : (021) 781 8486

Website : <http://www.penerbitsalemba.com>

E-mail : info@penerbitsalemba.com

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apa pun, baik secara elektronik maupun mekanik, termasuk memfotokopi, merekam atau dengan menggunakan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penerbit.

UNDANG-UNDANG NOMOR 19 TAHUN 2002 TENTANG HAK CIPTA

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling lama **7 (tujuh) tahun** dan/atau denda paling banyak **Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah)**.
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama **5 (lima) tahun** dan/atau denda paling banyak **Rp500.000.000,00** (lima ratus juta rupiah).

Ryadi, A.L. Slamet

Wijayanti, T

Dasar-dasar Epidemiologi/A.L. Slamet Ryadi dan T. Wijayanti

—Jakarta: Salemba Medika, 2011

1 jil., 218 hlm., 15,5 × 24 cm

ISBN 978-602-8570-64-0

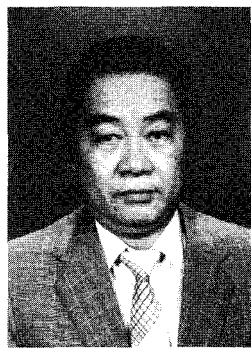
1. Keperawatan

I. Judul

2. Epidemiologi

II. A.L. Slamet Ryadi, T. Wijayanti.

TENTANG PENULIS



Dr. dr. A.L. Slamet Ryadi, S.K.M., adalah staf pengajar senior pada Akademi Kesehatan Lingkungan Departemen Kesehatan Republik Indonesia di Surabaya. Menyelesaikan pendidikan S-1 di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya pada tahun 1966, kemudian menyelesaikan pendidikan bidang kesehatan masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat di Universitas Indonesia pada tahun 1976 dan Doktor (S-3) bidang Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Pascasarjana di Universitas Airlangga, Surabaya pada tahun 1988.

Mengawali karier sebagai dokter Health Center dan dokter kawedanan pada berbagai kecamatan dan kawedanan antara tahun 1966-1968, kemudian sebagai Kepala Bagian Pemberantasan Penyakit Menular pada Dinas Kesehatan Tingkat II Kabupaten Gresik antara tahun 1968-1969. Penulis pernah menjabat sebagai pejabat sementara Kepala Rumah Sakit Umum Gresik pada tahun 1969-1970, kemudian antara tahun 1970-1984 sebagai Kepala Dinas Kesehatan Tingkat II Kabupaten Gresik, dan antara tahun 1984-1990 sebagai Direktur Akademi Kesehatan Lingkungan Departemen Kesehatan Republik Indonesia di Surabaya. Terakhir, pada tahun 1990 hingga saat ini menjabat sebagai staf pengajar senior pada

Akademi Kesehatan Lingkungan Departemen Kesehatan Republik Indonesia di Surabaya.

Pengalaman kerja di luar kedinasan antara lain sebagai konsultan pada Biro Konsultan Ir. Soenjasmono, staf ahli bidang R & D dan manajemen pada RS Adi Husada Undaan Wetan Surabaya, *environmental impact assessment specialist* pada konsultan PT Indulexco, serta anggota dewan penyantun RS Petrokimia Gresik.

Kursus-kursus yang pernah diikuti baik sebagai peserta aktif, pembicara maupun pembahas antara lain:

- Kursus AMDAL A (1988)
- Kursus AMDAL B (1988)
- Kursus SDM pada Supoyo Management Center (1992)
- Kursus Job Analysis pada Lembaga Pembinaan dan Keterampilan Kerja "ALKON" (1993)
- Kursus TQM untuk manajemen pada "Productivity and Quality Management Consultant" Jakarta (1994)
- Advance Course in Social Research pada FISIP UNAIR (1993)

Beberapa tulisan yang pernah diterbitkan antara lain:

- Pengantar Demografi (Depkes R.L., 1974)
- Ekologi, Dasar-dasar dan Pengertiannya (Usaha Nasional, 1981)
- Pembangunan, Dasar-dasar dan Pengertiannya (Usaha Nasional, 1981)
- Ilmu Kesehatan Masyarakat (Usaha Nasional, 1982)
- Pencemaran Udara (Usaha Nasional, 1982)
- Kesehatan Lingkungan (Karya Anda, 1984)
- Sistem Kesehatan Nasional; Tinjauan dari Perkembangan Ilmu Kesehatan Masyarakat (Bina Indra Karya, 1984)
- Pencemaran Air (Karya Anda, 1984)
- Tata Kota, Kajian dari Aspek Kesehatan Lingkungan (Bina Indra Karya, 1984)
- Pengantar Kesehatan Lingkungan: Dimensi dan Tinjauan Konseptual (Karya Anda, 1986)
- Penelitian Kesehatan (Usaha Nasional, 1990)
- Tinggal Landas Sektor Kesehatan (Usaha Nasional, 1990)



dr. T. Wijayanti, M.M.Kes., lahir di Muntilan, Jawa Tengah, 22 April 1957. Menyelesaikan pendidikan SMA di Stella Duce Yogyakarta 1974 dan meraih sarjana kedokterannya di Fakultas Kedokteran UGM Yogyakarta pada tahun 1985.

Pada tahun 1987–1997, penulis bekerja sebagai kepala puskesmas di Gresik lalu pindah ke Kandepkes Gresik sebagai Kasie Bimdyankesmas sambil melanjutkan pendidikan pascasarjana jurusan

Magister Manajemen Pelayanan Kesehatan UNAIR pada tahun 1999–2001.

Pada tahun 2001 sampai dengan sekarang mengabdikan sebagai dosen Akademi Keperawatan Pemda Gresik. Selain itu, penulis juga menambah keahliannya dengan mengikuti pelatihan ADUM tahun 1997 dan QA tahun 1998 di Murnajati Lawang.

KATA PENGANTAR

Motivasi menerbitkan buku **Dasar-dasar Epidemiologi** ini semata-mata hanya ingin membantu para mahasiswa yang sedang dalam studi di akademi-akademi kesehatan dan fakultas-fakultas kedokteran dalam mata kuliah *Public Health*.

Sebagai buku referensi atau teks yang mudah dipelajari diharapkan mereka secara cepat dapat memahami dan bisa mengaplikasikan pengetahuan ini dalam kegiatan ilmu kesehatan masyarakat jika sudah di lapangan nantinya.

Materi ini disusun berdasarkan pengalaman kerja penulis dalam kesehatan masyarakat di lapangan hingga karenanya untuk keperluan ini dapat membagi pemahaman materinya dalam tiga bagian, yaitu Epidemiologi Deskriptif, Epidemiologi Analitik, serta Epidemiologi Lingkungan.

Kami menyadari adanya banyak kekurangan dalam menyusun buku ini. Walaupun demikian, kami pun percaya respons mahasiswa akan memberikan umpan balik bagi perbaikan buku ini untuk edisi berikutnya.

Akhir kata penulis mengharapakan semoga buku ini masih bisa bermanfaat menemani kebutuhan para mahasiswa kita dalam menekuni studinya.

Surabaya, 2010.

A.L. Slamet Ryadi

DAFTAR ISI

TENTANG PENULIS	iii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR BAGAN	xix
BAB 1 SEJARAH EPIDEMIOLOGI DALAM PUBLIC HEALTH	1
Perkembangan Epidemiologi dalam Ilmu Kesehatan Masyarakat dan Tahapan-tahapannya	2
Pengertian Sehat-sakit	9
Konsep Sehat-sakit	10
Faktor Risiko	11
BAB 2 DEFINISI DAN POKOK-POKOK PENGERTIAN EPIDEMIOLOGI	13
Definisi Epidemiologi	14
Pokok-pokok Pengertian Epidemiologi Modern	16
Klasifikasi Epidemiologi	17
Menurut Metodenya	17
Klasifikasi Penyakit	17

BAB 3	TEORI-TEORI EPIDEMIOLOGI TENTANG TIMBULNYA DAN PENYEBARAN PENYAKIT	21
	Timbulnya Penyakit menurut Teori Ekologi	22
	Timbulnya Penyakit menurut Teori Public Health	24
	Pencegahan Primer (Primary Prevention)	25
	Pencegahan Sekunder (Secondary Prevention)	25
	Konsep-konsep Strategi Penanggulangan Penyakit di Lapangan	26
BAB 4	PERKEMBANGAN DAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI TIMBULNYA PENYAKIT	29
	Tahapan Perkembangan Penyakit	30
	Screening Test	32
	Penyebaran Penyakit (Transmission of Disease)	39
	Sumber Infeksi	42
	Reservoir	43
	Imunitas	43
	Portal of Entry (Port'd Entry)	46
BAB 5	MODEL-MODEL EPIDEMIOLOGI	47
	Model Deterministik tentang Faktor-faktor yang Memengaruhi Keseimbangan Sehat-sakit	48
	Model The Web of Causation of Disease	49
	Model "Penelusuran Penyakit Menular Menurut Jalur Sarana Pengobatan Biomedik dan Tradisional"	51
BAB 6	DASAR-DASAR DAN PENGERTIAN EPIDEMIOLOGI ANALITIK	55
	Klasifikasi Penelitian Epidemiologi	57
	Konsep dan Indikator dalam Penelitian Analitik	60
	• Attributable Risk	61
	Attribute Fraction (AF)	62
	Population Attribute Risk (P. AR)	62
	Risk Ratio	62
	Relative Risk	64

BAB 7	CASE-CONTROL STUDY	67
	Pengertian Case-Control Study	68
	Model Tabulasi untuk Perhitungan Odds Ratio	69
BAB 8	COHORT STUDY	75
	Pokok-pokok Pengertian Cohort Studi	76
	Perbedaan Case-Control dan Kohort	81
BAB 9	ANALISIS SUMBER-SUMBER INFEKSI	83
	Grafik Penyebaran Penyakit Infeksi	84
	Grafik Letupan/Wabah	85
	Surveillance Epidemiologi	87
BAB 10	STATISTIK EPIDEMIOLOGI	89
	Pengertian Statistik	90
	Sifat-sifat Data	90
	Tahapan	91
	Bentuk Data secara Epidemiologis	92
	Incidence dan Prevalence (Rate)	95
	Incidence Rate	95
	Pengertian Population at Risk	96
	Prevalence Rate	97
	Berbagai Indikator Lain yang dapat Dikembangkan secara Epidemiologi	105
BAB 11	LATAR BELAKANG TIMBULNYA EPIDEMIOLOGI LINGKUNGAN	109
	Latar Belakang Epidemiologi Lingkungan	110
	Environmental Impact Assessment	114
	Risk Management	115
BAB 12	EKSPOSUR DAN PEMANTAUAN EPIDEMIOLOGI	119
	Hubungan Eksposur dengan Efek atau Respons	120
	Environmental Monitoring	121
	Biological Monitoring	127

BAB 13 DOSE-EFFECT DAN DOSE-RESPONSE RELATIONSHIP	133
Eksposur dan Efek terhadap Tubuh	134
Confounding Variabel	134
Dose-Effect Relationship	136
Dose-Respons Relationship	138
BAB 14 BERBAGAI EKSPOSUR POTENSIAL	141
Eksposur Timbal (Pb)	142
Alur Epidemiologi Timbal dalam Ekosistem	143
Biological Monitoring pada Eksposur Timbal	145
Eksposur Methyl Mercury	147
Dampak Pestisida terhadap Lingkungan	150
BAB 15 DAMPAK PENCEMARAN UDARA	155
Latar Belakang Pencemaran Udara	156
Atmosfer di Atas Permukaan Bumi	160
Proses Fotokimia pada Pencemaran Udara	166
Karakteristik Beberapa Gas Rumah Kaca dalam Ekosistem Udara	170
Chloro Fluoro Carbon (CFC)	170
Gas Metan (CH_4)	172
Gas Ozon (O_3)	173
Gas Sulfur Dioksida (SO_2) dan Nitrogen Dioksida (NO_2)	174
Dampak Pencemaran Udara terhadap Kesehatan	176
BAB 16 BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN (B3)	179
Pengertian Bahan Berbahaya dan Beracun	180
Pengolahan Limbah B3	182
LAMPIRAN	L-1
DAFTAR PUSTAKA	D-1
INDEKS	I-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Fenomena Gordon.	22
Gambar 3.2	H.L. Blum.	23
Gambar 3.3	Strategi penanggulangan penyakit menurut klausanya.	26
Gambar 3.4	Strategi penanggulangan penyakit menurut natural history.	27
Gambar 3.5	Strategi penanggulangan penyakit menurut bentuk intervensi.	27
Gambar 4.1	Perkembangan tahap-tahap penyakit.	31
Gambar 4.2	Perubahan keseimbangan antara agent dan host.	42
Gambar 4.3	Reservoir.	43
Gambar 5.1	Model deterministik tentang kerangka analisis kelangsungan hidup anak.	48
Gambar 5.2	Model deterministik tentang kerangka analisis keseimbangan "Sehat-Sakit".	49
Gambar 5.3	Web of causation.	50

Gambar 5.4	Model penyakit kurang gizi dari latar belakang kemiskinan struktur.	51
Gambar 5.5	Penelusuran penyakit menular menurut jalur sarana pengobatan biomedik dan tradisional.	52
Gambar 6.1	Interaksi penelitian epidemiologis dan administrasi pelayanan kesehatan.	59
Gambar 9.1a	Penyebaran penyakit dari satu sumber.	84
Gambar 9.1b	Penyebaran penyakit dari orang ke rang.	84
Gambar 9.2	Penularan dari sumber yang sama secara tidak bersamaan.	85
Gambar 9.3	Penularan dari sumber yang sama secara bersamaan.	85
Gambar 9.4	Penularan dari beberapa sumber yang terjadi bersamaan.	86
Gambar 9.5	Penularan dari beberapa sumber yang sama.	86
Gambar 9.6	Penularan dari orang-orang.	87
Gambar 10.1	Contoh population at risk pada ca. serviks.	97
Gambar 12.1	Titik atau simpul pemantauan pada monitoring ETI model.	125
Gambar 13.1	Spektrum respons tubuh terhadap eksposur.	135
Gambar 13.2	Dose-effect relationship of carbonmonoxide.	137
Gambar 15.1	Lapisan atmosfer.	163
Gambar 15.2	Siklus radiasi energi matahari.	164

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Perkembangan dunia kedokteran menurut tahapan-tahapannya.	3
Tabel 3.1	Lima tingkatan secara public health dalam pencegahan terhadap penyakit.	24
Tabel 4.1	Screening Test Thorner – Remein (I).	33
Tabel 4.2	Tes screening Thorner-Remein (II).	34
Tabel 4.3	Tes screening Thorner-Remein (III).	34
Tabel 4.4	Tes screening penderita-penderita dengan keluhan panas dan tes Widal	36
Tabel 4.5	Tes screening penderita-penderita panas dengan tes sediaan darah (Giemsa).	38
Tabel 5.1	Daftar berbagai jenis penyakit menular menurut cara penularannya.	53
Tabel 6.1	Klasifikasi tipe penelitian epidemiologi	57
Tabel 6.2	Hubungan merokok, dengan insiden stroke pada penelitian Kohort terhadap 118.530 wanita.	61
Tabel 6.1	Pola I Desain Case-Control Study.	70

Tabel 6.2	Pola II Desain Case-Control Study.	70
Tabel 6.3	Hubungan tempe bongkrek dengan muntah berak untuk mencari ODDS Ratio.	71
Tabel 6.4	Hubungan tempe bongkrek dengan muntah bongkrek Untuk mencari odds ratio (Pola I).	71
Tabel 8.1	Kerangka dasar tabel Kohort.	77
Tabel 8.2	Pengaruh bahan zat x terhadap kanker kulit.	78
Tabel 8.3	Pengaruh pestisida X terhadap hati.	80
Tabel 10.3	Data kasus baru dan kasus lama tahun 1996.	99
Tabel 10.4	Distribusi Campak menurut tempat berobat di Kabupaten Gresik, 1994.	101
Tabel 10.5	Sarana Samijaga di Kecamatan Panti dan Kecamatan Pesaman Kabupaten.....tahun 1996.	102
Tabel 10.6	Proporsi kualitas samijaga.	102
Tabel 10.7	Insiden dan prevalen penderita morbili menurut umur di Kabupaten Sumenep tahun1996.	102
Tabel 10.8	Keracunan minyak tanah pada anak-anak sekolah yang makan pisang goreng di SMP di suatu kabupaten, Mei 1996.	103
Tabel 10.9	Kematian pada keracunan minyak tanah Menurut golongan umur di Pekalongan (Agustus 1996).	104
Tabel 10.10	Keracunan pestisida pada petani Balongpanggang Kabupaten Gresik tahun 1996	105
Tabel 11.1	Kadar timbal (Pb) dalam darah pada biological monitoring pada anak-anak, laki-laki dan wanita dewasa.	117
Tabel 12.1	Skala penilaian dampak.	123
Tabel 12.2	Skala penilaian udara dalam ruang kerja pabrik.	126
Tabel 13.1	Persentase masyarakat yang hilang pendengaran.	139
Tabel 14.1	Logam berat yang terkandung dalam limbah yang berasal dari sejumlah industri tertentu.	149

Tabel 15.1	Spektrum sinar matahari.	157
Tabel 15.2	Spektrum radiasi matahari dan pengaruh atmosfer terhadapnya (Acra, A. M. Juadi, Y. Karahagopian, dan Z. Raffoul, 1990).	158
Tabel 15.3	Sumbangan berbagai kegiatan terhadap pemanasan global berdasarkan data 1980-an.	159
Tabel 15.4	Koefisien karbon per kapita untuk berbagai kelompok negara.	159
Tabel 15.5	Komposisi kimia atmosfer (Clapham, 1973).	161
Tabel 15.6	Beberapa jenis CFC dan Halon.	169
Tabel 15.7	Emisi dan penggunaan CFC dan zat kimia lain tahun 1986.	170
Tabel 15.8	Kontanta pemanasan relative gas rumah kaca.	171
Tabel 15.9	Zat pengganti CFC.	172
Tabel 15.10	Pengaruh pencemaran udara terhadap berbagai material.	177
Tabel 16.1	Jenis industri yang menghasilkan limbah B3.	184

DAFTAR BAGAN

Bagan 1.1	Perubahan sistem nilai dari konsep sakit menganut konsep sehat.	11
Bagan 2.1	Klasifikasi penyakit.	18
Bagan 4.1	Mode of transmision.	41
Bagan 10.1	Infant Mortality Rate dan klasifikasinya.	107
Bagan 11.1	Ecological Enviromental System Model.	114
Bagan 12.1	ETI (Emission-Transmission_Impact) models.	122
Bagan 14.1	Model dampak eksposur timbal terhadap urban child melalui ingestion, inhalasi, dan peredaran plasenta.	143
Bagan 14.2	Model ekosistem "Total intake exposure Pb" yang berasal dari sumber udara ambien.	144
Bagan 14.4	Berbagai spesimen yang dapat dijadikan sampel penelitian pada biological monitoring.	146
Bagan 14.5	Pestisida dan alur biogeokimia.	153
Bagan 15.1	Tahapan pencemaran udara.	156
Bagan 15.2	Model siklus fotolitik nitrogen oksida.	167

Bagan 15.3	Model reaksi kimia photo chemical smog.	168
Bagan 15.4	Reaksi fotokimia perusakan Ozon oleh CFC.	174
Bagan 15.5	Reaksi fotokimia pembentukan hujan asam.	175